

SANIDAD Y REPRODUCCIÓN DEL GANADO VACUNO

Jordi Maynegre Santaulària

Ingeniero agrónomo

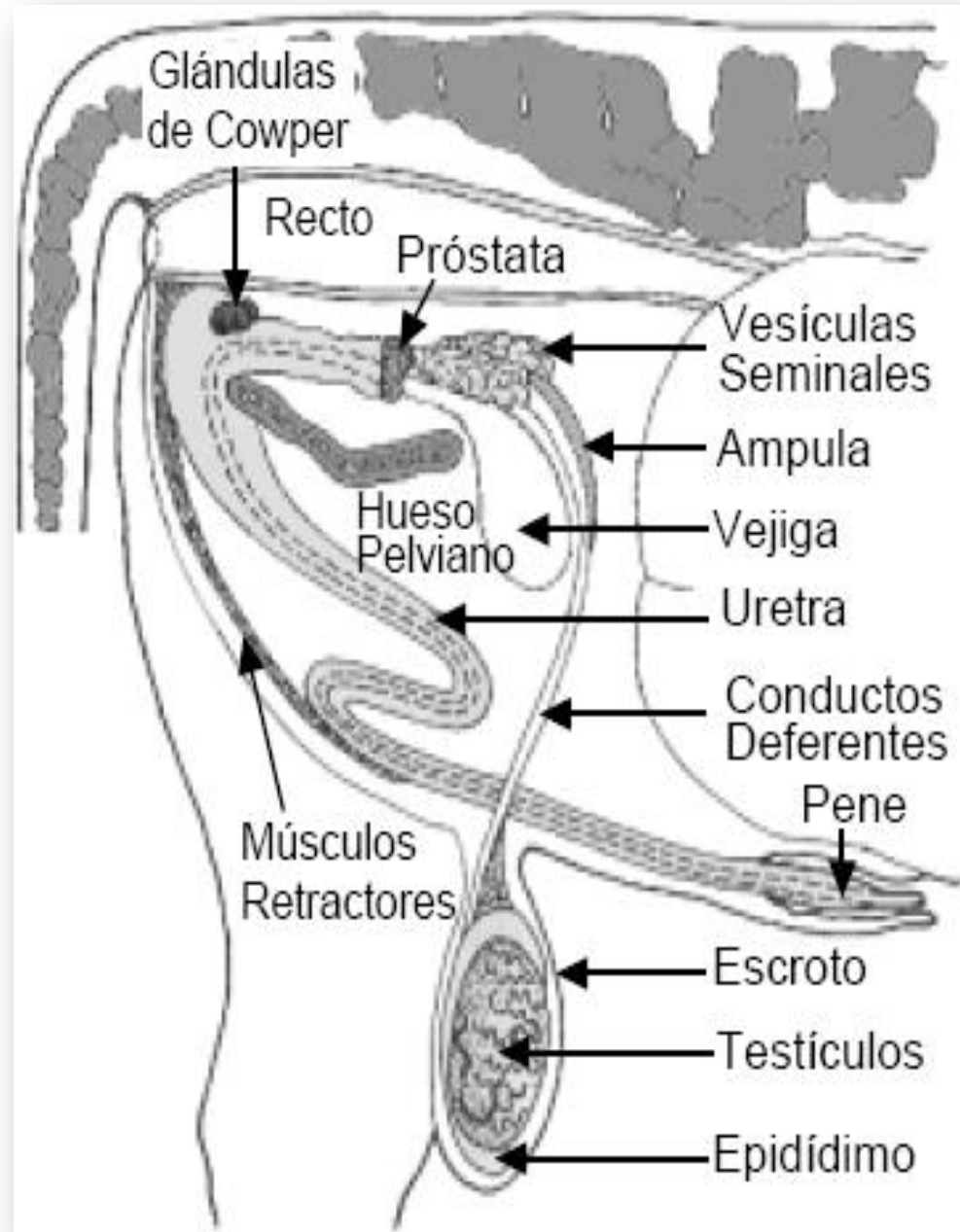
Grup de remugants "Ramon Trias"

www.remugants.cat

REPRODUCCIÓN Y MANEJO REPRODUCTIVO: EL TORO

- Anatomía y fisiología
- Fases de la vida reproductiva
- Valoración de la fertilidad y de la capacidad de cubrición
- Sistemas de cubrición y relación reproductiva
- Inseminación artificial

RESUMEN DE LA ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DEL SEMENTAL (TORO)



Órganos sexuales primarios: testículos
(producción de testosterona y de espermatozoides)

Testículo = Σ lóbulos

1 lóbulo = 4 tubos seminíferos + tejido estromal

Tubo seminífero \rightarrow Células seminíferas

Células Esperáticas (spz)

Células Sertoli (nutrientes)

Tejido estromal \rightarrow Células Leydig (testosterona)

Órganos sexuales secundarios: (transporte)

Testículos

Conductos eferentes

Epidídimo (almacenamiento y transporte spz)

Vaso deferente

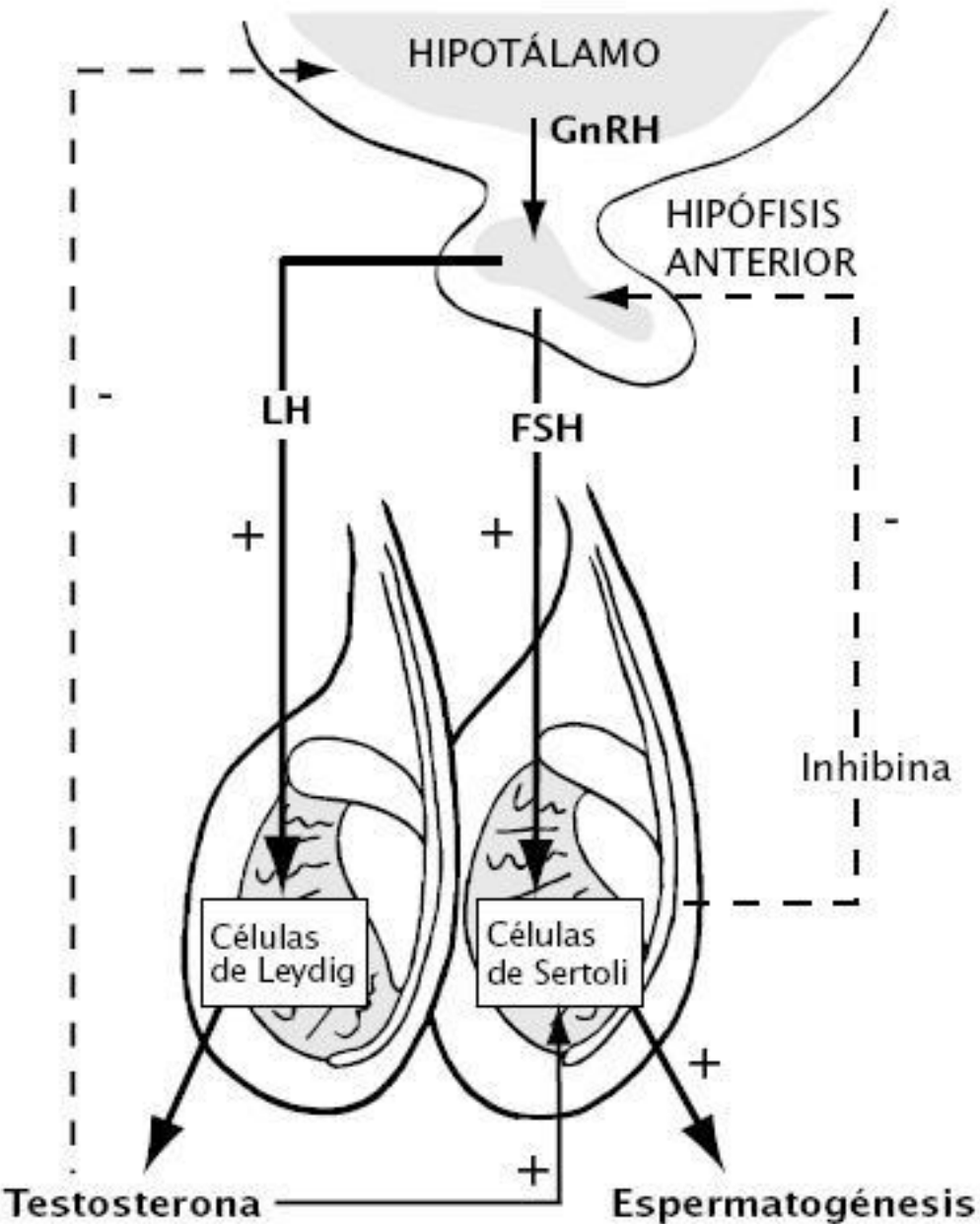
Uretra

Pene

Órganos sexuales accesorios: (líquido seminal)

próstata, vesículas seminales y glándulas bulbouretrales

RESUMEN DEL CONTROL HORMONAL DE LA ESPERMATOGÉNESIS



Cómo funciona el control hormonal en el macho:

La GnRH producida en el hipotálamo estimula la secreción de FSH y LH (gonadotrofinas) en la hipófisis anterior.

La FSH actúa directamente sobre los tubos seminíferos del testículo (células espermáticas y de Sertoli) estimulando la espermatogénesis.

Las células de Sertoli producen inhibina, la cual tiene un efecto de retroalimentación negativa sobre la secreción de FSH por parte de la hipófisis anterior.

La LH estimula la producción de testosterona por parte de las células de Leydig.

La testosterona actúa positivamente sobre las células de Sertoli, estimulando la espermatogénesis. Por otra parte, y junto con otros andrógenos, es responsable de la diferenciación y maduración de los órganos reproductores masculinos, del desarrollo de los caracteres sexuales secundarios y del comportamiento normal del macho en la reproducción. Finalmente, también ejerce un efecto de retroalimentación negativa hacia la LH suprimiendo la secreción pulsátil de GnRH por parte del hipotálamo.

FASES DE LA VIDA REPRODUCTIVA (TORO)

- Pubertad: Momento a partir del cual el animal es capaz de reproducirse

Hay que lograr un desarrollo testicular y corporal mínimo que permita una producción suficiente de testosterona y espermatozoides (10-50% móviles)

- ✓ 9-10 meses de edad
- ✓ En función de:
 - raza (machos de razas lecheras entre 7 y 9 m de edad y machos de razas de carne entre 10 y 12 m de edad)
 - alimentación
 - manejo
- Madurez sexual: Momento a partir del cual el animal es capaz de expresar su máximo potencial reproductivo. En bovinos la madurez sexual se alcanza a los 15 meses de edad

Ventajas de una pubertad precoz:

- *Menos días improductivos*
- *Mayor intensidad de selección*

Inconvenientes de una pubertad precoz:

- *Tendencia a un engorde precoz*
- *Desarrollo incompleto del tejido óseo, problemas de aplomos, etc.*

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CUBRICIÓN Y FERTILIDAD

- Métodos de emparejamiento:
 - Hay que analizar el índice reproductivo siguiente: vacas gestantes / vacas cubiertas o abiertas
 - Cubrición por parte de un solo macho
 - Cubrición por parte de más de un macho y análisis de paternidad
 - inseminación artificial
 - Inseminación artificial heteroespèrmica y análisis de paternidad
 - Cubrimiento e inseminación artificial y análisis de paternidad
- Valoración seminal:
 - ✓ Cantidad producida: la producción de espermatozoides está correlacionada con el grado de desarrollo testicular (ver tabla siguiente)
 - ✓ Calidad del semen
 - pH: entre 6,3 y 6,9
 - apariencia macroscópica
 - Concentración de espermatozoides: entre 300 y 2.000 x 10⁶ / ml (> 700 x 10⁶ / ml)
 - Presencia de anomalías: <20%
 - Presencia de espermatozoides muertos: <15%
 - Motilidad masal e individual (ver tabla siguiente)

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CUBRICIÓN Y FERTILIDAD

Tabla 1. Tablas de referencia para la evaluación de la circunferencia escrotal y espermograma. (Reimpreso con permiso de la Sociedad de Teriogenología. La forma de BSE es propiedad de la Sociedad con derechos reservados, su uso es para los miembros solamente, y no puede ser duplicada).

Circunferencia escrotal mínima recomendada por edad SC (CM)		Motilidad mínima recomendada es: 30% o Regular (R)		
≤ 15 meses *	30	Actividad en masa (gruesa)	Clasificación	Individual
> 15 ≤ 18 meses	31	Movimiento en ola rápido	Muy Bueno (MB)	≤ 70%
> 18 ≤ 21 meses	32	Movimiento en ola lento	Bueno (B)	50 - 69%
> 21 ≤ 24 meses	33	Oscilación generalizada	Regular (R)	30 - 49%
> 24	34	Oscilación esporádica	Pobre (P)	< 30%
<p>* Debe notarse que es común en toros jóvenes, debido a la falta de madurez, el tener que repetir un segundo examen de fertilidad para ser clasificado como reproductor potencial satisfactorio.</p>				

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CUBRICIÓN Y FERTILIDAD

Morfología espermática

Morfología mínima recomendada es: 70% de células normales

Anormalidades espermáticas primarias

- Subdesarrollados
- Formas dobles
- Defectos acrosomales (e.g. Acrosoma en botón)
- Cabezas angostas
- Defecto cráter/diadema
- Defecto forma de pera
- Contorno anormal
- Cabezas pequeñas anormales
- Cabezas sueltas anormales
- Piezas medias anormales
- Gotas proximales
- Flagelo fuertemente plegados o enrollados
- Flagelo accesorios

Anormalidades espermáticas secundarias

- Cabezas pequeñas normales
- Cabezas anchas pequeñas y gigantes
- Cabezas normales libres
- Membranas Acrosomales sueltas, plegadas, desprendidas
- Implantación abaxial
- Gotas distales
- Flagelo doblado simple
- Terminación del Flagelo plegado

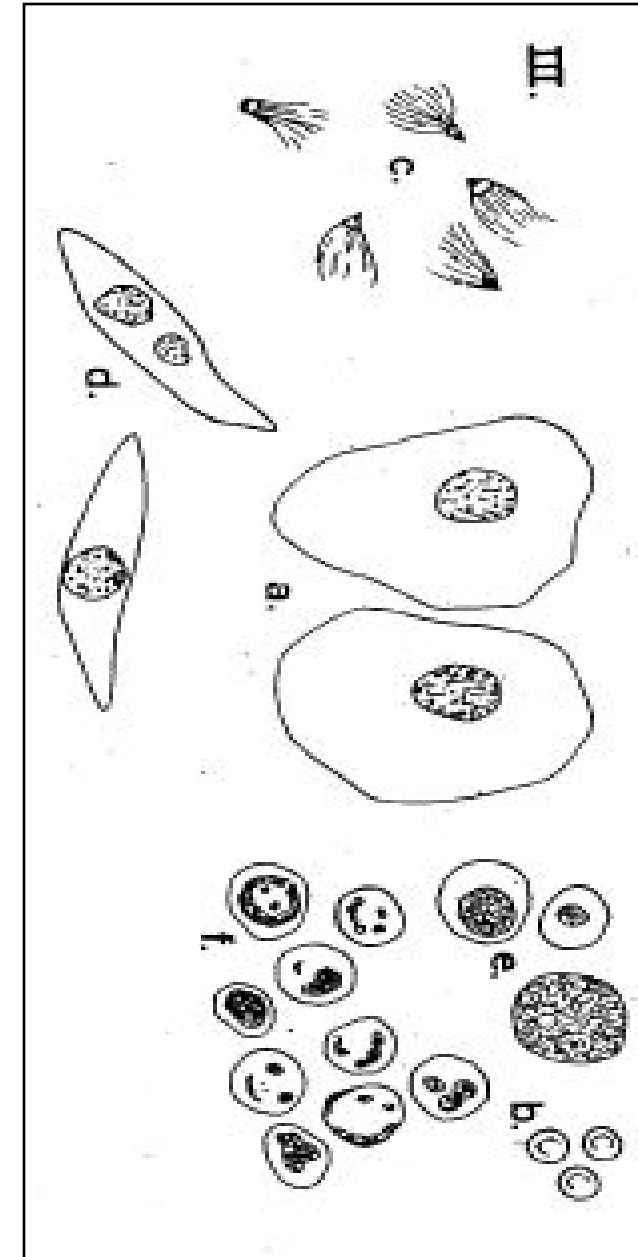
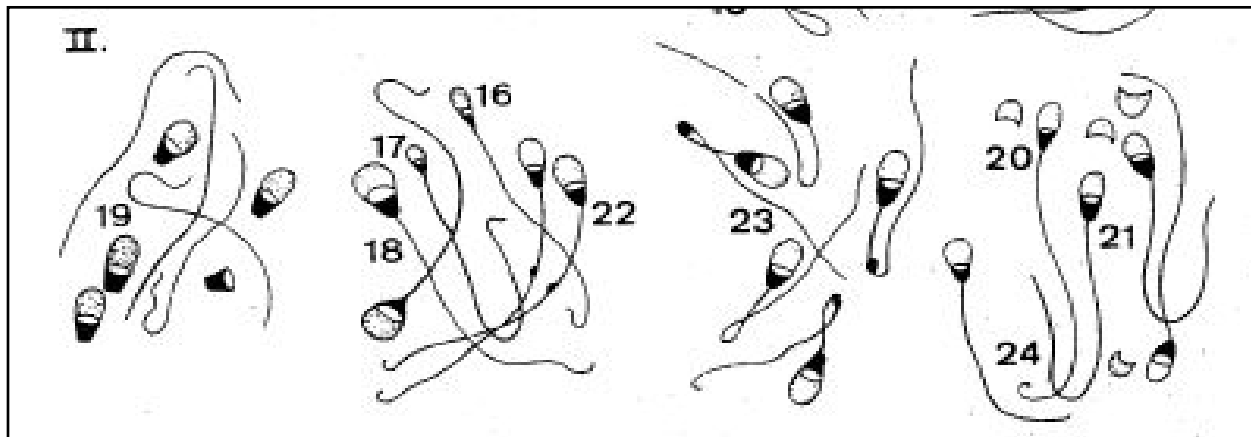
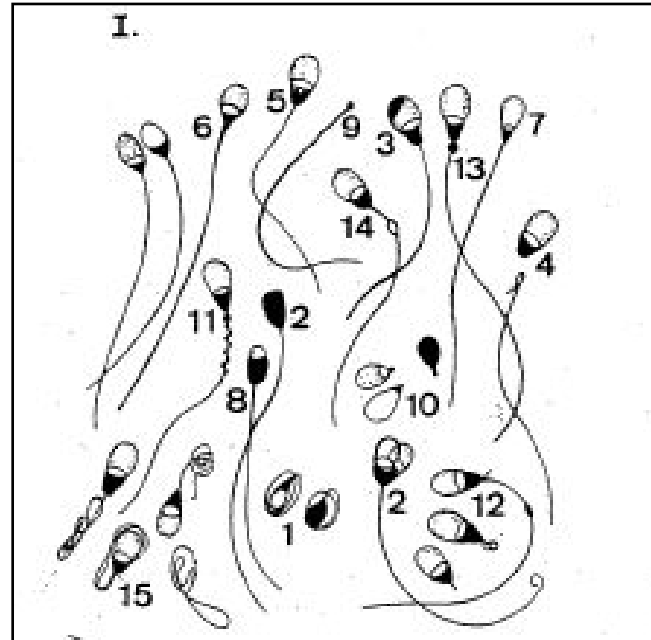
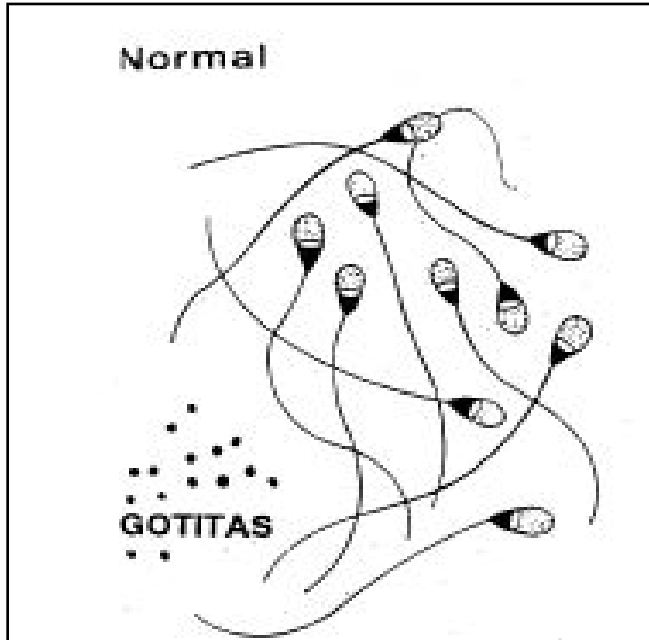
Otras células

- Células epiteliales
- Eritrocitos
- Formaciones de medusa
- Células precursoras de esperma
- Células redondas
- Glóbulos blancos

Para más información sobre morfología espermática referirse a: Abnormal Morphology of Bovine Spermatozoa [3].

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CUBRICIÓN Y FERTILIDAD

- Posibles anomalías:



Fuente: Ball i Peters (2004)

SISTEMAS DE CUBRICIÓN Y RELACIÓN REPRODUCTIVA

- Monta libre: machos y hembras juntos, al menos en época de emparejamientos

- ✓ Vacuno de carne

- ✓ Relación reproductiva usual: 30 - 35 ♀/♂

- De 60 a 90 días en función del manejo, terreno y edad ♂

Ventajas:

- ✓ Manejo sencillo, poca mano de obra
- ✓ Seguro (machos dóciles)

- Monta dirigida:

- ✓ Vacuno de leche (con o sin IA)

Ventajas:

Se puede controlar la consanguinidad
Seguro (machos dóciles ¿?)
Se puede programar la distribución partos y / o la producción de leche

- Inseminación artificial:

- ✓ Vacuno de leche (mayoritaria desde hace años)

Inconvenientes:

- ✓ Paternidad
- ✓ No se aprovecha el máximo potencial del ♂
- Mantenimiento ♂
- Seguridad

Inconvenientes:

- Mano de obra
- Manejo del ♂ (complicado en raza frisona)
- Mantenimiento ♂

LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Ventajas:

- Rentabiliza y acelera la mejora genética
- Flexibilidad
- Control de transmisión de enfermedades hereditarias o no
- Control transmisión defectos
- Económica
- Segura

inconvenientes:

- Detección de celos
- Alguna vaca problemática

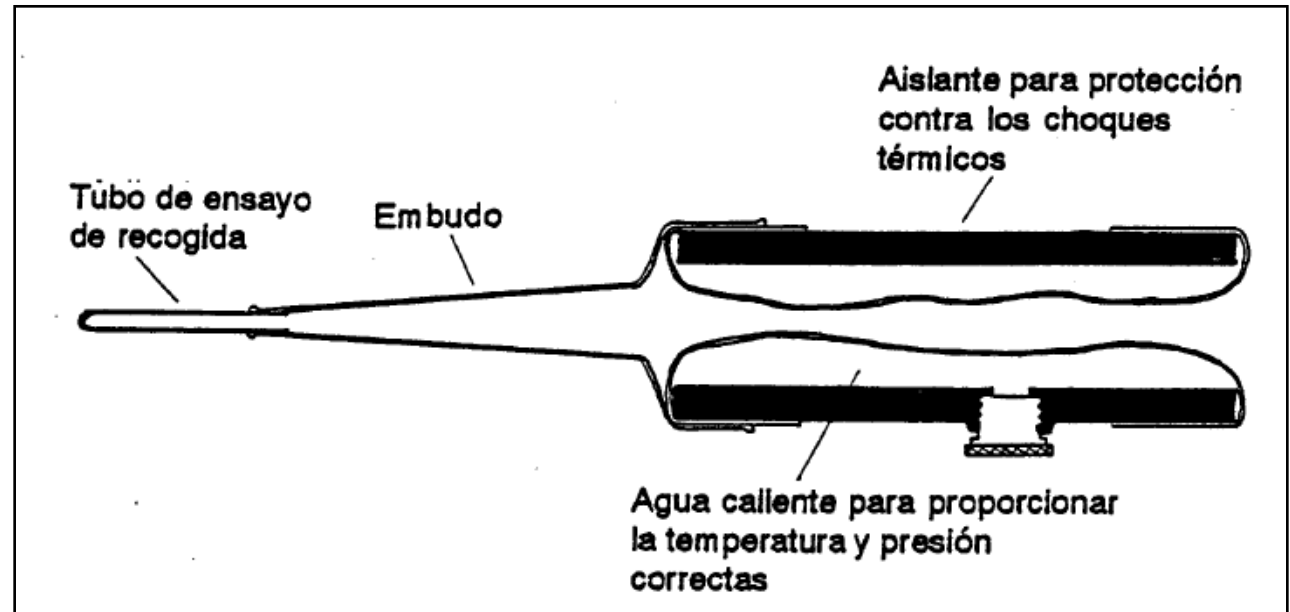
• Operaciones (centro de evaluación de sementales o de testaje):

a) Obtención del semen

- 2-15 ml (15×10^9 spz)
- vagina artificial

b) Valoración seminal

- Cantidad y calidad



Fuente: Ball i Peters (2004)

LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

- Operaciones (centro de evaluación de sementales o de testaje):

c) Dilución del semen

Ex. eyaculado de 8 ml (10×10^9 spz) \rightarrow 500 dosis de 20×10^6 spz

Diluyente { Crioprotector: leche, yema de huevo (evitan o aligeran el choque de frio)
Aportación energética: azúcares (fructosa)
Efecto tampón: fosfato, citrato
Presión osmótica isotónica
Antibiótico + antifúngico

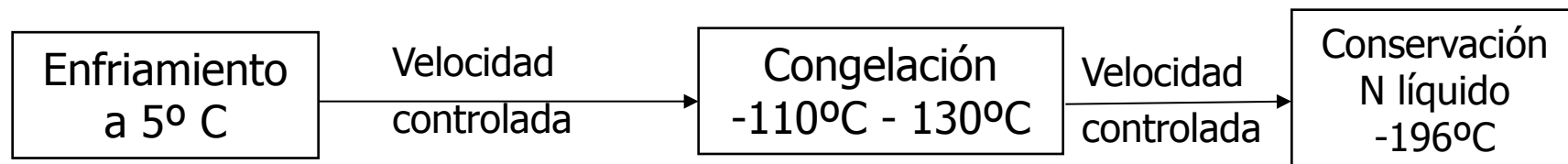
d) Preparación de las dosis

Paleta fina (pequeña, "mini"): 0,25 ml 20×10^6 spz

Paleta mediana (normal, "maxi"): 0,50 ml 30×10^6 spz

e) Congelación

Se incorpora glicerol 7 - 10 % (evita la formación de cristales de hielo)



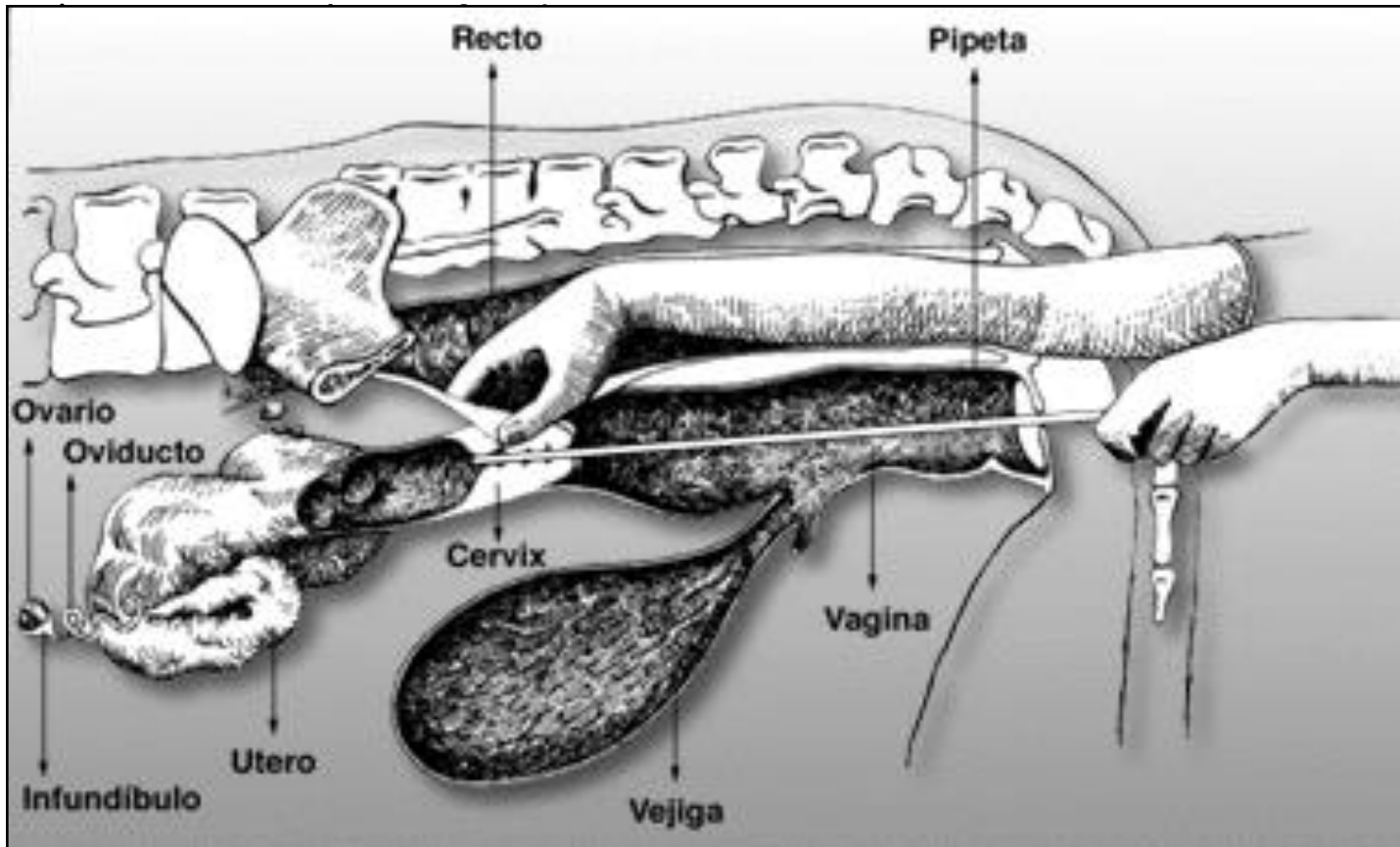
LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

- Operaciones (centro de evaluación de sementales o de testaje):

- f) Descongelación

- Después de la descongelación: 40-50% spz con motilidad progresiva

- Aparato de descongelación: baño maría a 35°C durante 30-45 s. Cuidado con los choques por frío!



Mediante la técnica de la palpación rectal, con una mano (la derecha) se palpa el cervix y el cuello del útero y con la otra mano se introduce la cánula de inseminación dentro de la vagina, y una vez pasado el cervix, se deposita la dosis seminal en el cuerpo del útero.

Una vez retirado el catéter se hace un pequeño masaje en el útero vía palpación rectal.

REPRODUCCIÓN Y MANEJO REPRODUCTIVO: LA VACA

- Anatomía del tracto reproductor
- Fases de la vida reproductiva
- El ciclo estral
- Detección de celos y cubrición
- Sincronización de celos
- Gestación
- El parto. Distocias (parte doloroso, difícil, lento y peligroso para el feto)

FASES DE LA VIDA PRODUCTIVA (VACA)

- Pubertad: Aparición del primer celo
 - Según desarrollo corporal
 - 35 - 40% PV adulto
 - 8-10 meses de edad
 - Las razas lecheras son más precoces que las de carne, también depende de la alimentación y del manejo
- Madurez sexual:
 - Genéricamente en razas lecheras: 15 meses de edad → cubrición → 1er parto: 2 años
 - Genéricamente en razas de carne: 27 meses de edad → cubrición → 1er parto: 3 años
 - 55 - 60% PV adulto
 - En razas lecheras: > 2 celos vistos, > 12 m, > 380 kg PV, > 125 cm altura cruz y CC > 3

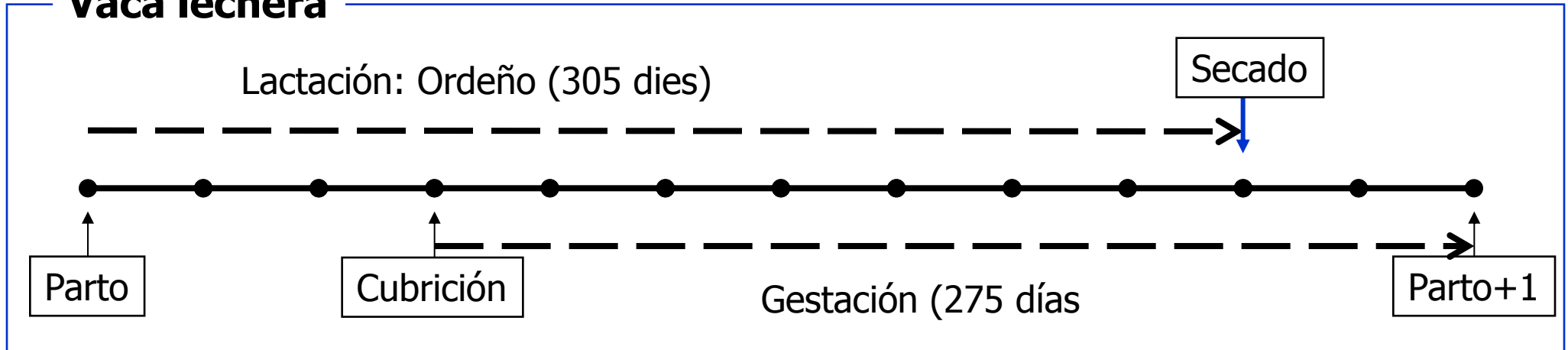
Ventajas cubrición precoz:
Menor periodo improductivo
Selección fenotípica para crecimiento

Inconvenientes cubrimiento precoz:
Tendencia al engorde
Desarrollo óseo incompleto
Las necesidades nutritivas de crecimiento y gestación solapan demasiado pronto
Menor desarrollo de la ubre
Menor vida útil

FASES DE LA VIDA PRODUCTIVA (VACA)

- Ciclo productivo - reproductivo: \approx 1 año

Vaca lechera

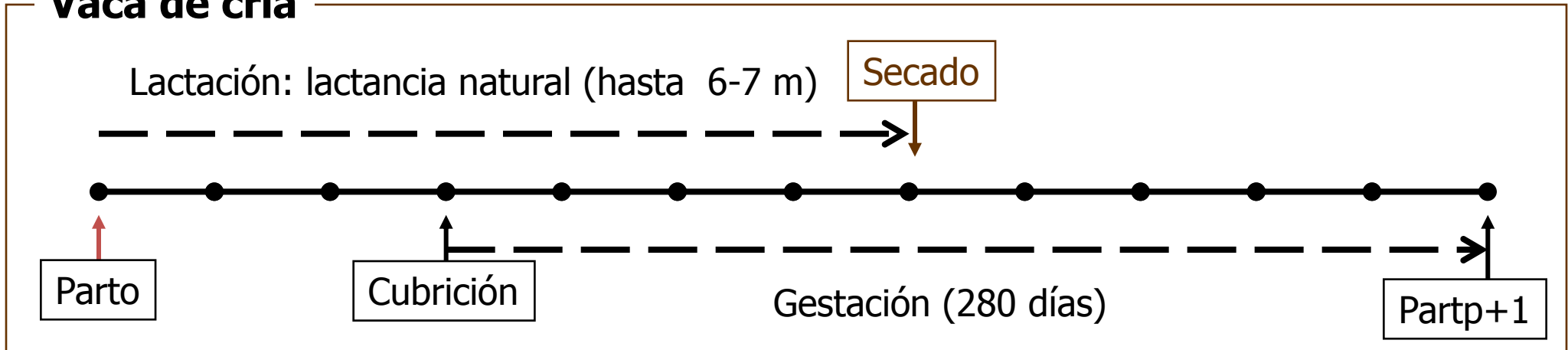


- Objetivo teórico: 1 parto por vaca y año (intervalo entre partos de 365 días). De los que 305 días de ordeño (10 m) y 60 días de secado (2 m). Implica un intervalo parto-fecundación de 90 días.
- Realidad (datos medios según FEFRIC, año 2013, 308 explotaciones): intervalo entre partos de 423 días y una duración de la lactación de 354 días. Implica 69 días de secado y un intervalo parto-fecundación de 138 días. Todo ello para un rendimiento medio de 27,13 kg leche/vaca presente y día, 31,58 kg leche/vaca ordeñada y día, 3,63% grasa, 3,29% proteína y 304 RCS.

FASES DE LA VIDA PRODUCTIVA (VACA)

- Ciclo productivo - reproductivo: \approx 1 año

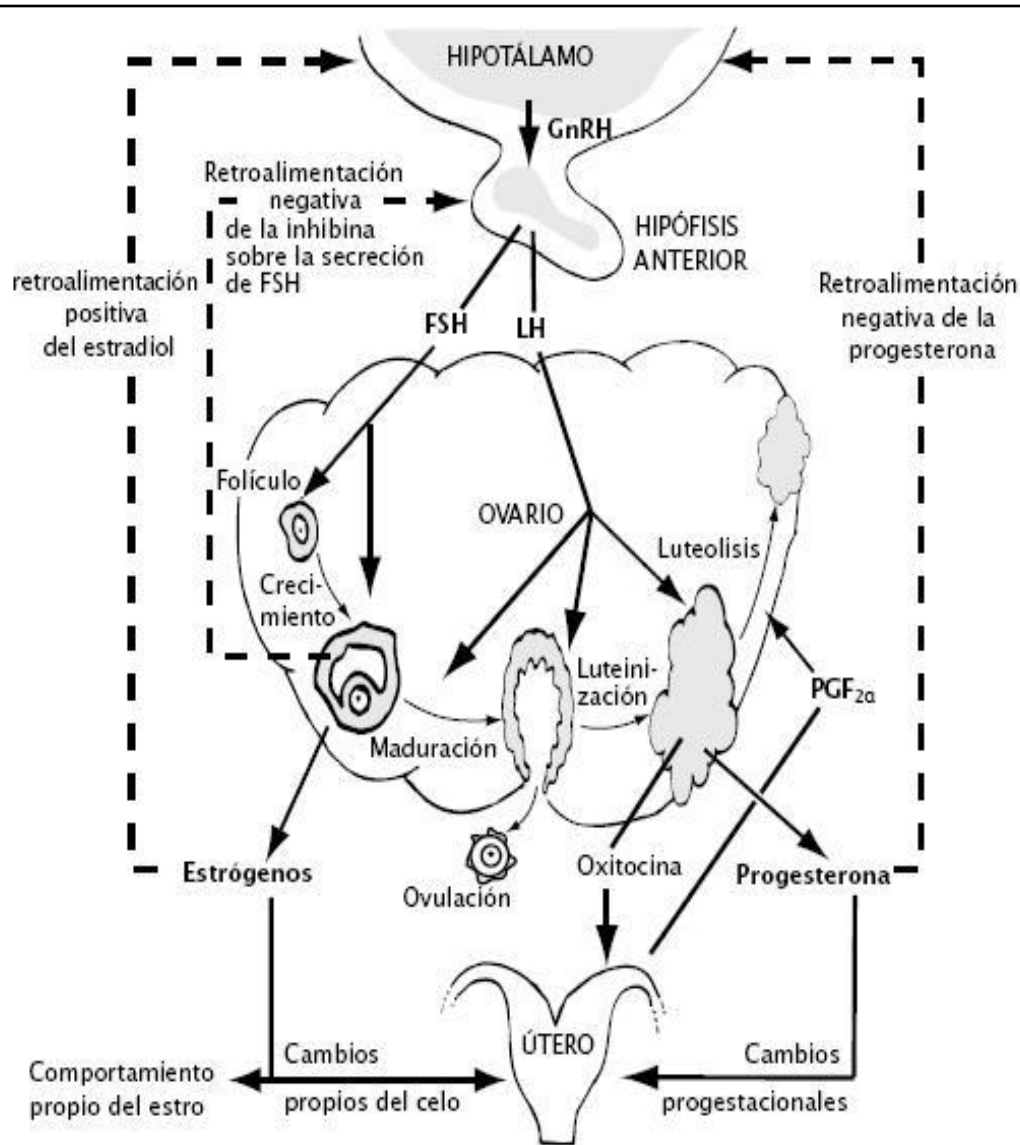
Vaca de cría



- Objetivo teórico: 1 ternero por vaca y año. Primer parto de las terneras en torno a los 36 meses de vida. Primera cubrición alrededor de los 27 meses de vida.
- Realidad: la fertilidad anual raramente alcanza el 90%. Monta natural (1 semental para cada 25-30 vacas). Algunas vacas no paren cada año. La fertilidad media en España era del 65,83% en el año 2009.

RESUMEN DEL CICLO ESTRAL DE LA VACA

La vaca es una hembra polièstrica continua (no estacional) con ciclos estrales de 21 días (18 a 24)



Cómo funciona el control hormonal en la hembra:

La GnRH producida en el hipotálamo estimula la secreción de FSH y LH (gonadotrofinas) a nivel de la hipófisis anterior.

La FSH estimula el desarrollo de los folículos ováricos.

La LH estimula la síntesis de androstenediona a partir del colesterol. La androstenediona se transformará en primer término en testosterona y finalmente en estradiol (estrógeno) bajo la influencia de la FSH.

El estradiol ejerce una retroalimentación positiva hacia la GnRH y también es la responsable de inducir los signos propios del celo.

Las células de la granulosa del folículo producen inhibina que ejerce una retroalimentación negativa hacia la secreción de FSH, controlando de esta manera el desarrollo folicular.

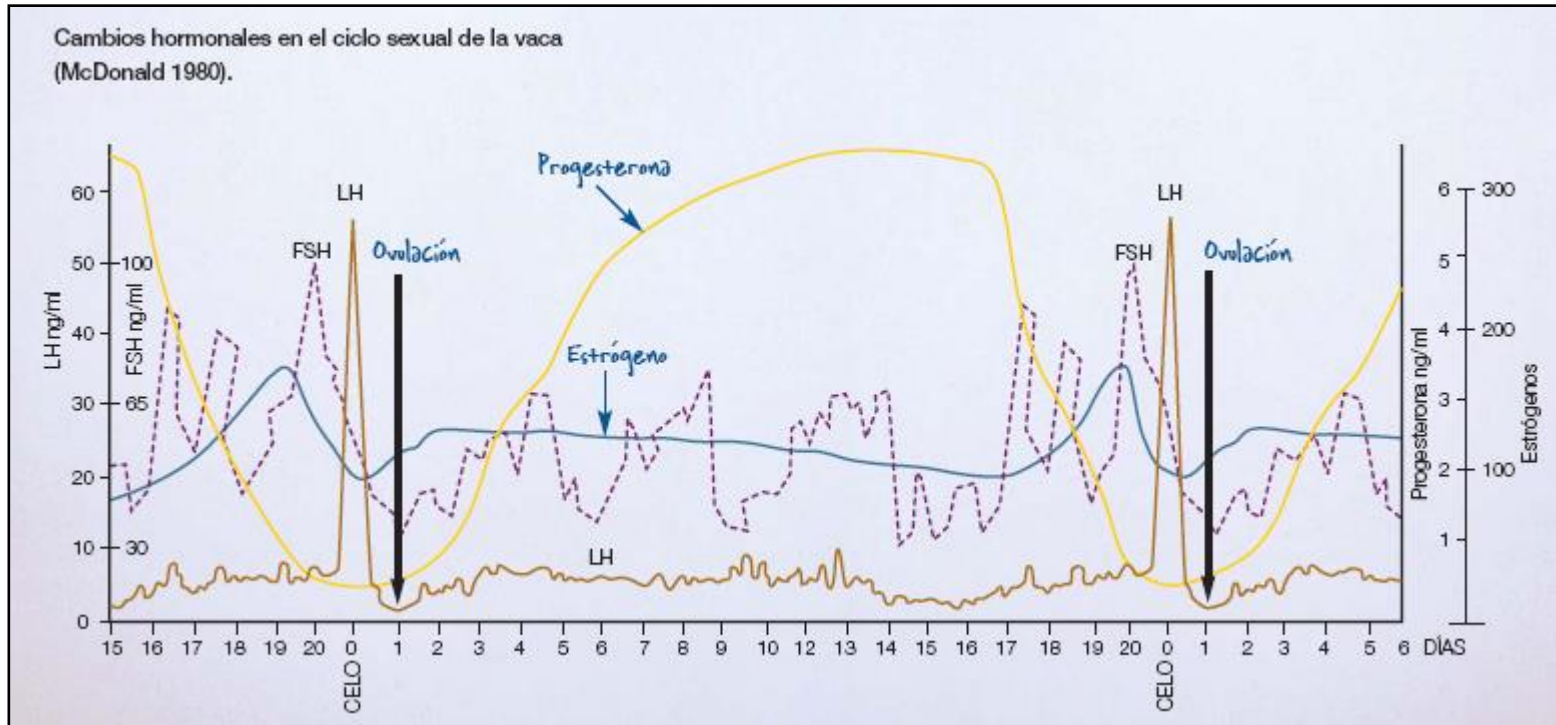
Después de la ovulación, los restos del folículo se transforman, bajo la influencia de la LH, en un cuerpo lúteo.

El cuerpo lúteo se encarga de producir oxitocina y progesterona.

La progesterona es la responsable, tras la fecundación, del mantenimiento de la gestación y también inhibe nuevas ovulaciones.

Si el óvulo no es fertilizado, el embrión no enviará la señal de gestación, y entonces, alrededor del día 16 después de la ovulación, El endometrio del útero secretará prostaglandina F_{2α}. La PGF_{2α} provocará la regresión del cuerpo lúteo o luteolisis. Con la luteolisis la concentración de progesterona disminuirá, provocando que el efecto de bloqueo sobre la secreción de GnRH desaparezca. Se volverá a iniciar un nuevo ciclo.

RESUMEN DEL CICLO ESTRAL DE LA VACA: ESQUEMA DE SU FISIOLOGIA



DETECCIÓN DE CELOS Y CUBRICIÓN

- Celo o fase estral: periodo en el que la vaca permite ser montada por el toro o por otra vaca
- Duración: 2 a 30 h (en términos medios 15 h)
- Síntomas de la vaca cuando está en celo:

DEJARSE MONTAR

- Permanece inmóvil cuando es montada.
- Muestra signos asociados con el celo temprano y el tardío.

CELO TEMPRANO Y TARDIO

- Balidos como los de un toro.
- Signos generales de nerviosismo.
- Corridas hacia adelante como si estuviese atacando. La posición de cabeza a cabeza con otra vaca se ve frecuentemente.
- Golpes o empujones contra los costados de otras vacas.
- Olfateo de la vulva o la orina de otros animales acompañado algunas veces con inversión de los orificios nasales.
- Vacas que se colocan en un círculo, aquella en celo intenta descansar su barbilla en la espalda de la otra. Esto puede conducir o no a la actividad de monta.
- Vulva rosada e inflamada descargando un moco claro son visibles.

SIGNOS SECUNDARIOS¹

- Disminución del apetito y producción de leche.
- Animales sucios (estiércol en los flancos).
- Raspaduras y posible pérdida de pelos en la base de la cola.

¹ Signos no-específicos cuya ocurrencia depende de situaciones particulares.



Examination of nose
during estrus.

(Fig. 37)

DETECCIÓN DE CELOS Y CUBRICIÓN

- Métodos de detección de celos:

- a) Observación visual (3 veces / día durante 20 ')

- 15 'durante el ordeño: 55-65%
- Otros períodos: 45-35%
- Inconvenientes: pasto, rebaños grandes, etc.

- b) Bolsas de pintura

- c) Animales detectores (+ tintes)

- hembras androgenizada
- machos vasectomizados

- d) Medidores de actividad (podómetros o collares)

- e) Análisis de progesterona en la leche

- f) Cambios en la temperatura vaginal:> durante el celo

- g) Cambios en la conductancia del moco vaginal:> celo

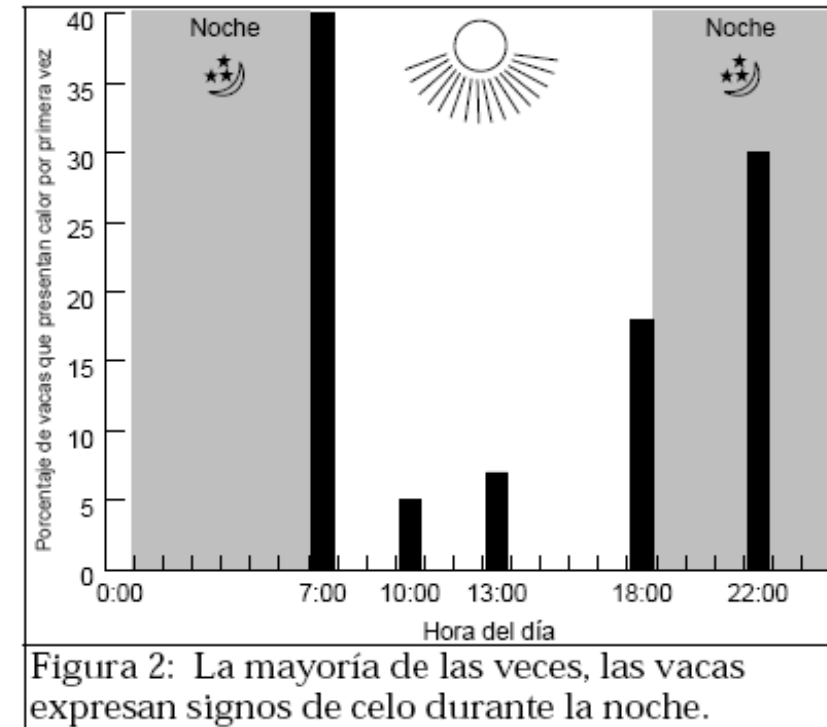


Figura 2: La mayoría de las veces, las vacas expresan signos de celo durante la noche.

Fuente: Wattiaux (Institute Babcock)

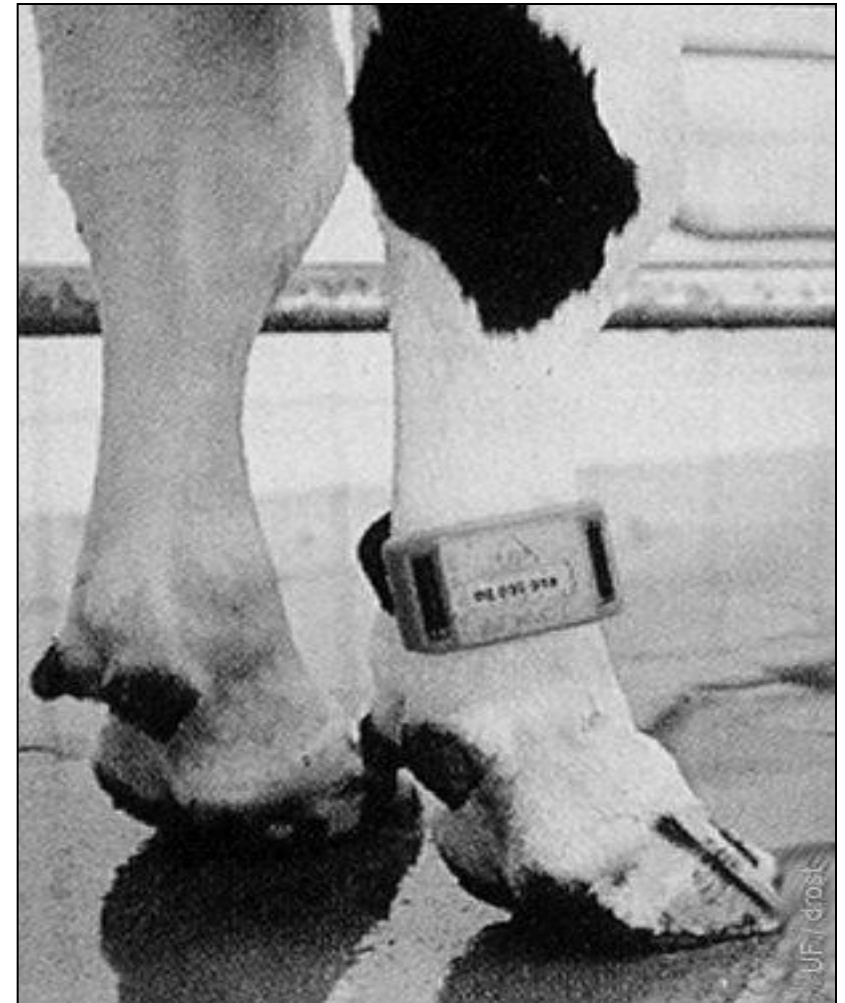
Correcta detección → Eficacia reproductiva

DETECCIÓN DE CELOS Y CUBRICIÓN

- Medidores de actividad en explotaciones medias-grandes



Collar de actividad



Podómetro

DETECCIÓN DE CELOS Y CUBRICIÓN

Momento óptimo para la cubrición o IA:
Al final del celo

Se debe considerar que en el tracto reproductivo de la ♀:

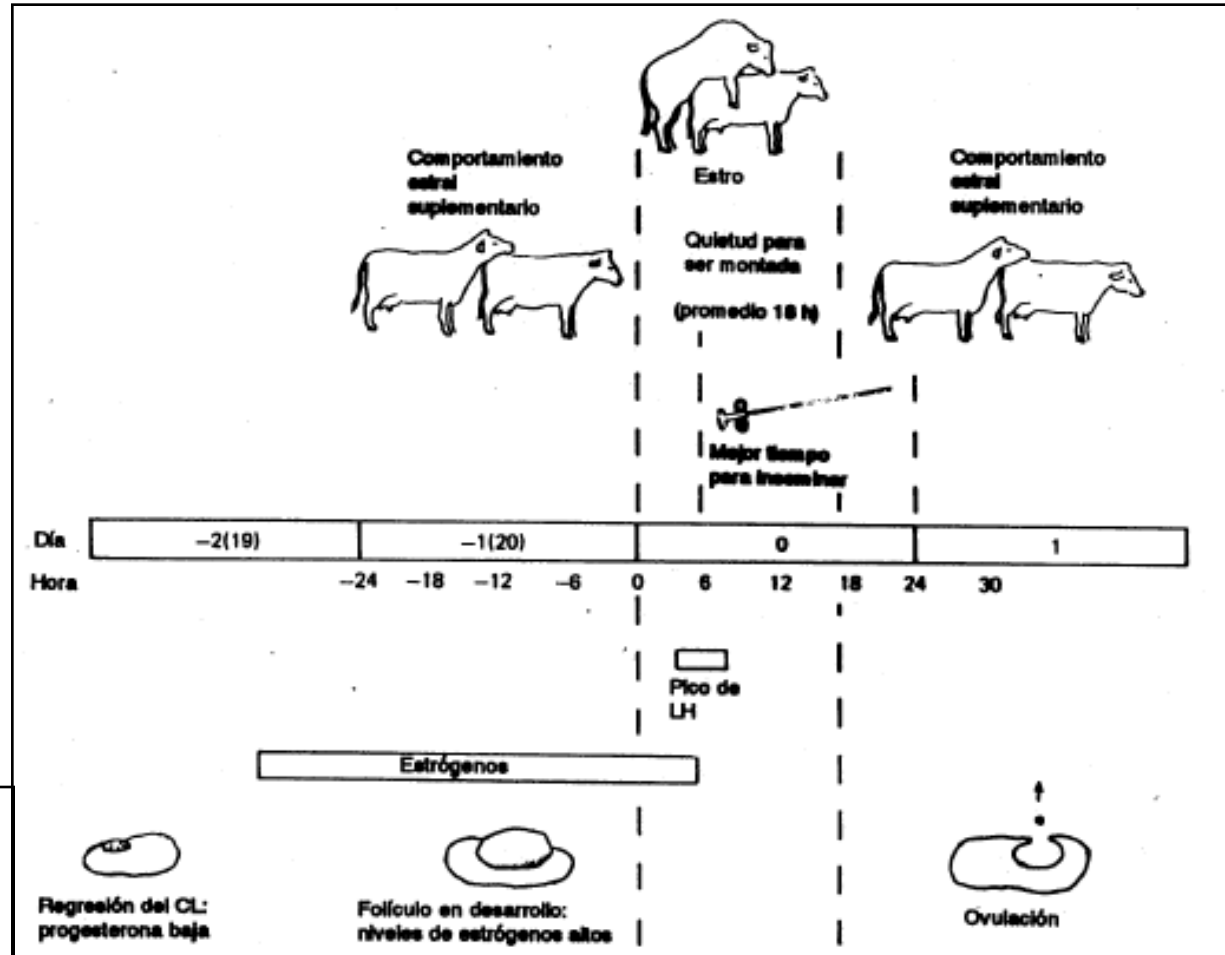
- Spz mínimo 6 h capacitación
- Spz vida máxima 18-24 h
- Viabilidad del ovulo 8-12 h

En general:

Detección Cubrición/IA

Mañana → Final tarde

Tarde → Mañana siguiente



Fuente: Ball i Peters (2004)

CONTROL Y MODIFICACIÓN DEL CICLO SEXUAL

- Objetivos que se pretenden:
 - Inducción de celos
 - Sincronización de celos
 - Recuperación de vacas con problemas ováricos
- ¿Qué podemos hacer:
 - Inducir el inicio de un nuevo ciclo: mediante GnRH
 - Alargar la vida del cuerpo lúteo: mediante progesterona y progestágenos
 - Acortar el ciclo: mediante PGF2 α y análogos
- GnRH:
 - Principios activos: buserelina, cystorelina, etc.
 - Vía de administración: inyectable (intramuscular)
 - Si aplicamos GnRH entre los días 5 y 9 del ciclo: 96% ovulaciones
 - Si aplicamos GnRH entre los días 9 y 15 del ciclo: 56% de ovulaciones
 - Si aplicamos GnRH entre los días 15 y 20 del ciclo: ? % Ovulaciones
- Progestágenos:
 - Principios activos: acetato de megestrol, acetato de medroxiprogesterona, norgestomet, altrenogest, etc.
 - Vía de administración: oral, inyectable, subcutánea o intravaginal (más habitual, esponjas vaginales)
 - Duración del tratamiento: de 7 a 9 días (peor sincronía pero mejor fertilidad) o bien de 14 a 16 días (mejor sincronía pero folículos persistentes y peor calidad del ovocitos; hay que asociar otras hormonas)

CONTROL Y MODIFICACIÓN DEL CICLO SEXUAL

- $\text{PGF}_{2\alpha}$ y análogos:

- ✓ Principios activos: alfaprostol, cloprostenol, fenprostalene, lupoprostiol, tiaprost, sal trometamina, etc.
- ✓ Vía de administración: inyectable (intramuscular)
- ✓ Si aplicamos $\text{PGF}_{2\alpha}$ entre los días 5 y 8 del ciclo: celo a las 48-72 h
- ✓ Si aplicamos $\text{PGF}_{2\alpha}$ entre los días 9 y 11 del ciclo: celo alrededor de las 70 h
- ✓ Si aplicamos $\text{PGF}_{2\alpha}$ entre los días 12 y 15 del ciclo: celo alrededor de las 62 h
- ✓ Presenta limitaciones, habitual hacer tratamientos combinados

- Tratamientos combinados:

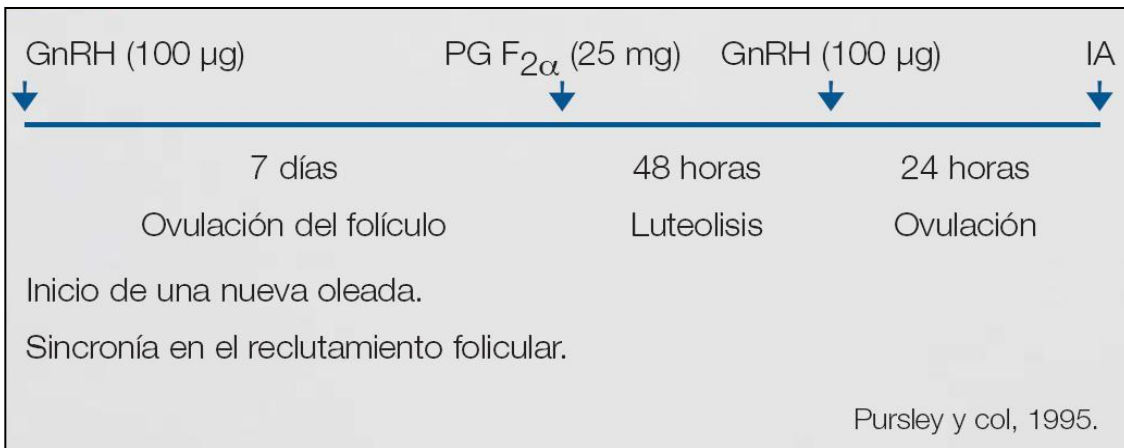
- ✓ Buscan solucionar las carencias o limitaciones de los tratamientos hormonales individualizados
- ✓ Tipus:
 - Progesterona: + estrógenos, + PMSG, + GnRH, + $\text{PGF}_{2\alpha}$, etc.
 - $\text{PGF}_{2\alpha}$: + estrógenos, + GnRH, etc.

- Un tratamiento combinado habitual en vacas lecheras: **GPG o OVSYNCH**

- ✓ Tres inyecciones (vía intramuscular)
- ✓ Primera inyección: GnRH. Provoca la ovulación del folículo dominante
- ✓ Segunda inyección: $\text{PGF}_{2\alpha}$. Induce el celo
- ✓ Tercera inyección: GnRH. Induce la ovulación del segundo folículo programado
- ✓ Ventajas: posibilidad de inseminar la vaca sin necesidad de obsevar el celo. Fertilidad aceptable.
- ✓ Inconvenientes: manejo, 3 inyecciones, coste hormonal, uso discutible en terneras
- ✓ Funciona muy bien en vacas de primer parto

CONTROL Y MODIFICACIÓN DEL CICLO SEXUAL

Esquema resumen del tratamiento **GPG o OVSYNCH**



- CO-SYNCH: Consiste en inseminar las vacas en el momento de la segunda inyección de GnRH.

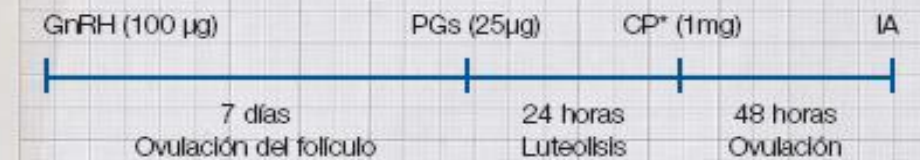
- GPG 10: Para vacas con quistes



- PRESYNCH



- HEATSYNCH



Inicio de una nueva oleada.

Sincronía en el reclutamiento folicular.

* Cipionato

Pursley y col, 1995.

- RESYNCH:

Consiste en pinchar GnRH 7 días antes del diagnóstico de gestación para en el caso de salir negativo poder pinchar la prostaglandina e incluir de nuevo la vaca en otro OVSYNCH.

GESTACIÓN

- Duración: 9 meses + 5-9 días (275 días es habitual en vacas lecheras)

En función de:

Raza razas de carne > razas lecheras

Sexo macho > hembra

Dimensión y peso a > dimensión y peso > tiempo

Nº de fetos doble < simple (habitual 97% partos simples y 3% partos dobles)

- Diagnóstico:

- ✓ Interesa que sea el más precoz posible → toma de decisiones rápida

Métodos:

- ✓ Observación de no retorno en celo a los 21 días después de la IA (20-24 d). Tiene un 15-20% de error

- ✓ **Palpación rectal (a partir de los 35 días después de la inseminación)**

Método de exploración en que se palpa el útero, a través de la pared rectal, en busca de un agrandamiento del útero y / o presencia del feto y membranas fetales

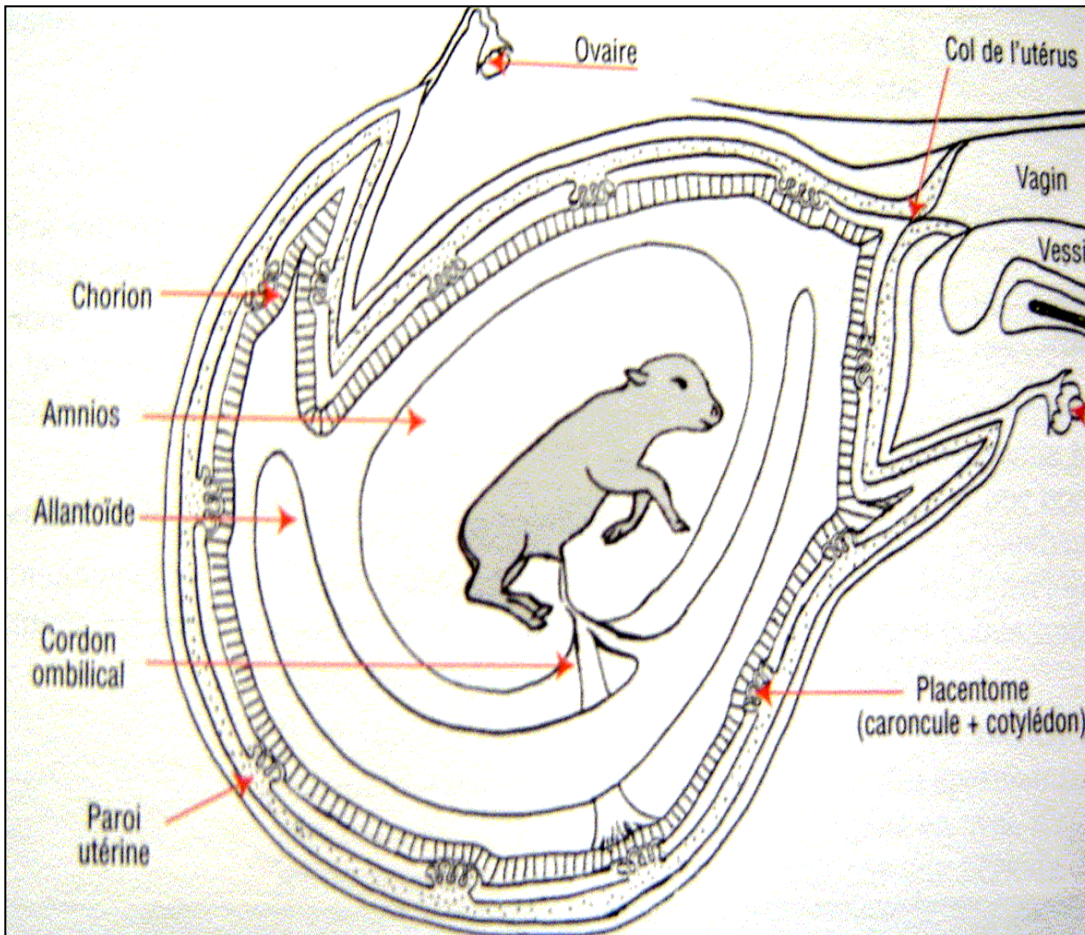
Análisis de progesterona en leche o sangre

➤ Si es bajo → vaca no gestante (100% efectivo)

➤ Si es alto → vaca gestante (80% efectivo)

- ✓ Ecografía (100% de efectividad a partir del primer mes de gestación, pero ecógrafo es un aparato caro y de manejo cuidadoso)

GESTACIÓN



Fuente: Dudouet (1999)

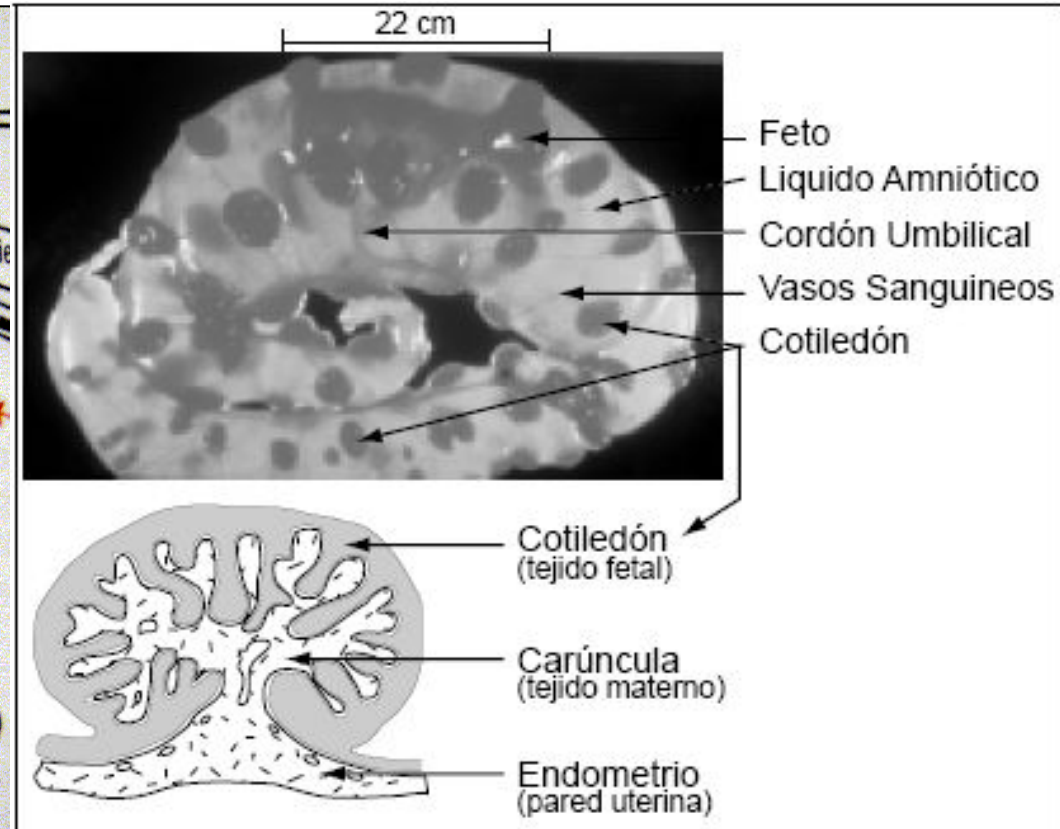


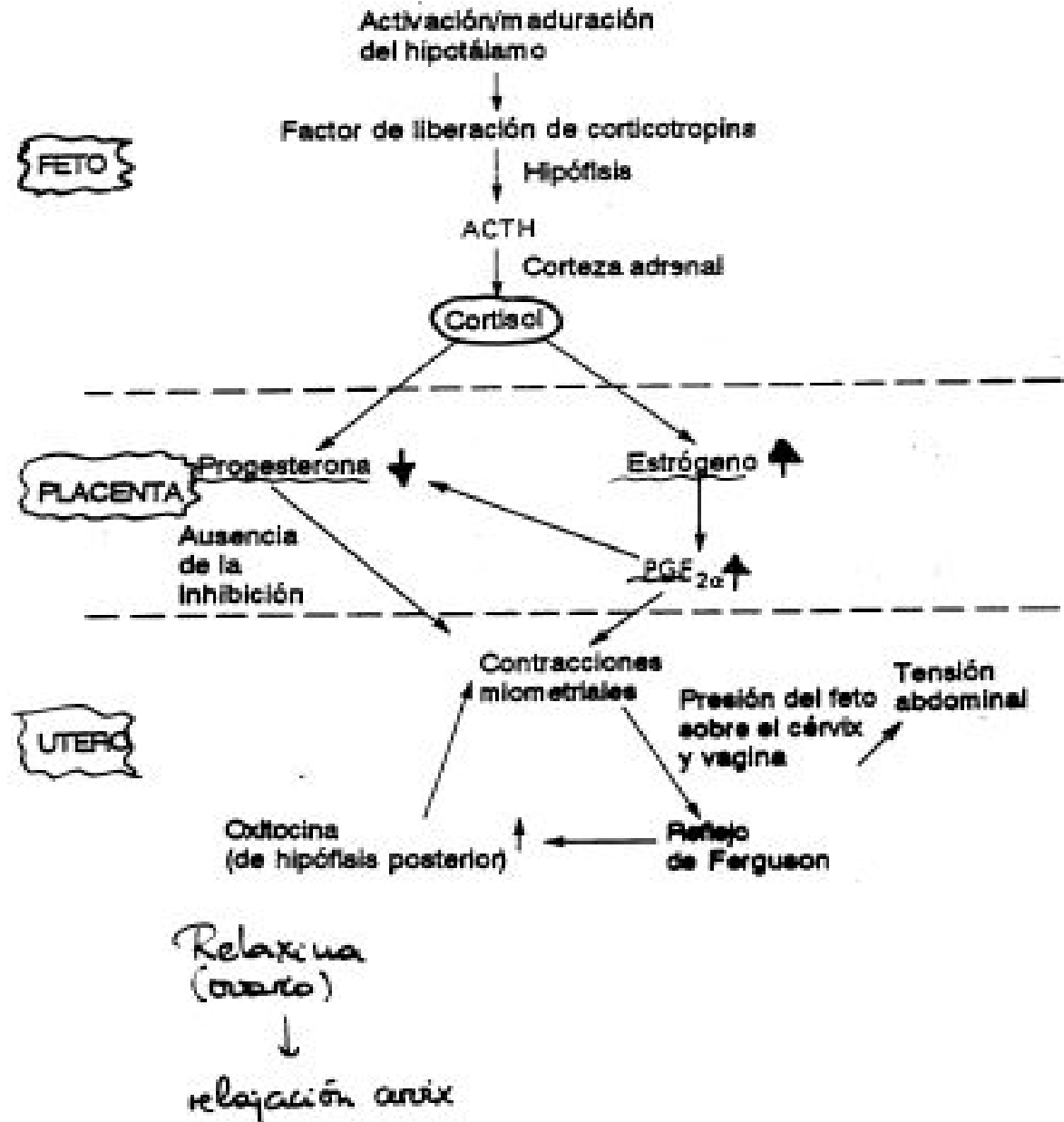
Figura 1: El feto en las membranas placentarias a los cuatro meses de edad

Fuente: Wattiaux (Institute Babcock)

PARTO

Posibles rutas de control endocrino del parto:

Fuente: Peters i Ball (2004)



PARTO

- **FASES DEL PARTO**

- ✓ **Preparatoria: (2-24 h)**

- **Signos de incomodidad, lomo arqueado**
- **Feto en posición de nacimiento**
- **Contracciones del miometrio (12-24 veces / hora)**

- ✓ **Expulsión del feto: (1/2 - 4 h)**

- **Contracciones del miometrio 48 veces / hora + 8-10 contracciones abdominales / hora**
- **animal tumbado**

- ✓ **Expulsión de la placenta: (en condiciones normales, a las pocas horas del parto)**

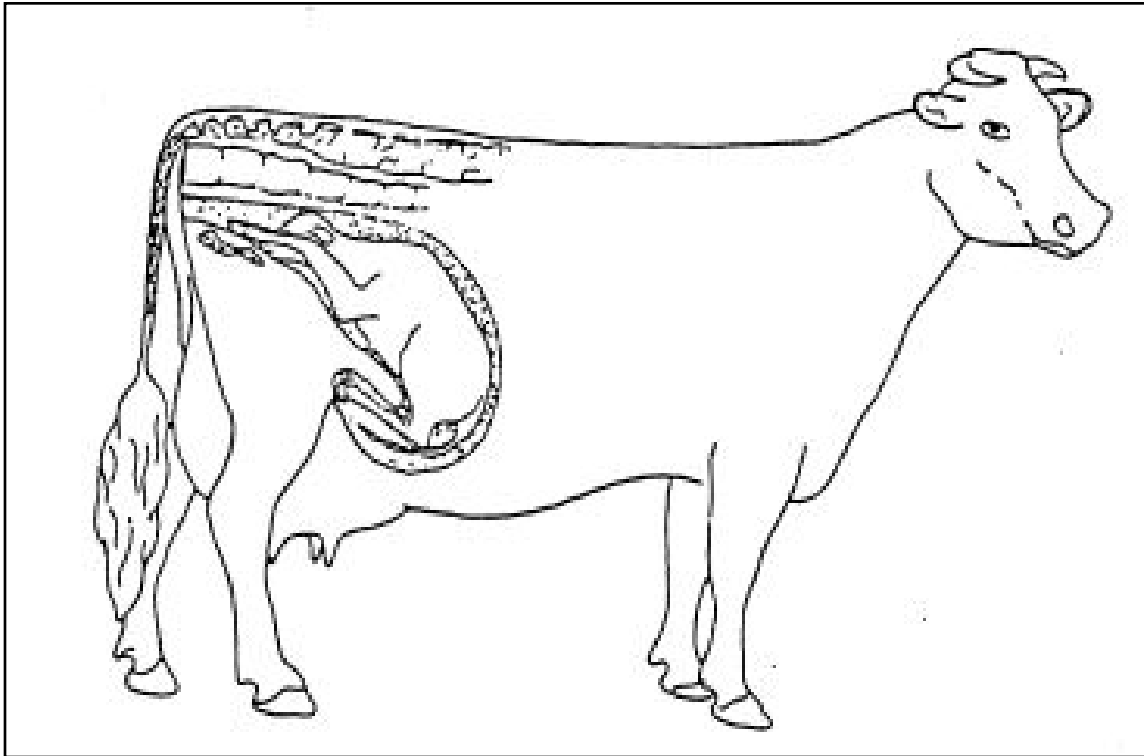
- **Se mantienen las contracciones del miometrio (durante 6-24 h)**
- **Riesgo de retención -> patología de retención placentaria**

PARTO

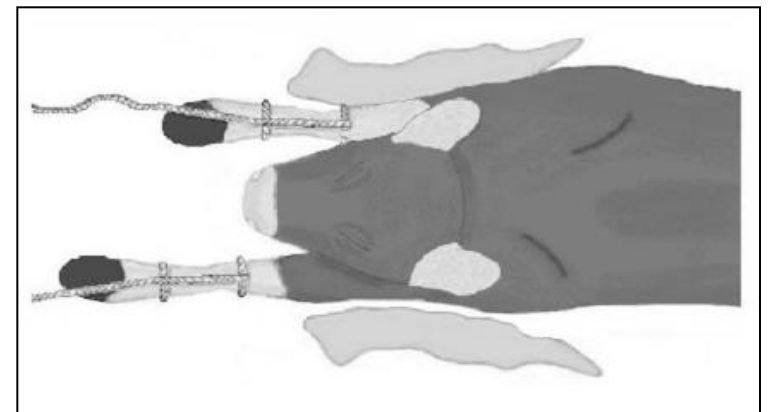
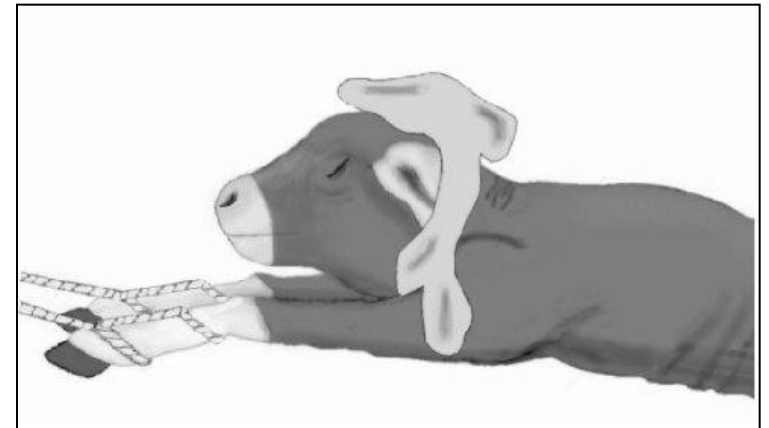
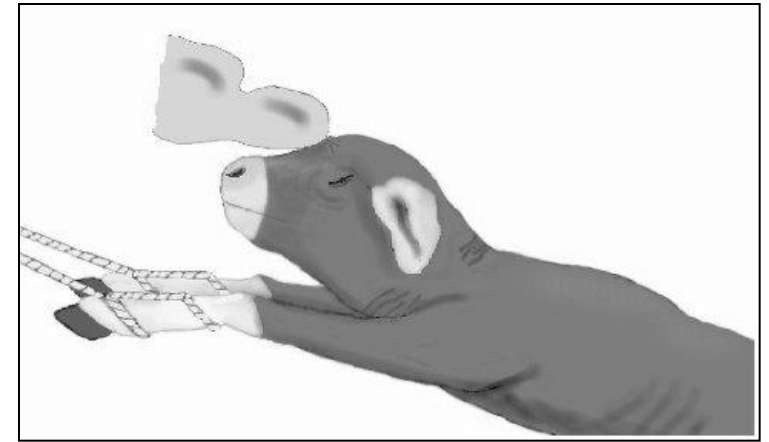
- **VIGILANCIA E INTERVENCIÓN DURANTE EL PARTO**
- ✓ **Animales (vacas o terneras candidatas a parir)**
 - IA + 276 d (+ -10 d)
 - 60 días después del secado (IA fértil + 7 meses)
- ✓ **Modificaciones morfológicas:**
 - Tumefacción de la vulva + mucosidad blanca
 - Desarrollo de la glándula mamaria (poner ubre)
 - Disminución de la temperatura corporal el día antes del parto (0,5-1 °C)
 - Dilatación del cérvix uterino
- ✓ **Asistencia y ayuda:**
 - Es necesario comprobar la disposición del ternero / a: la posición normal es la cabeza hacia adelante con las patas extendidas
 - Dejar que la vaca para sola e intervenir sólo en caso necesario
- **Distocia: (entendemos por distocia una dificultad o prolongación en el tiempo del parto)**
- ✓ **Factores que afectan directamente a las dimensiones y peso del feto:**
 - Raza del padre
 - Carácter "culón"
 - Edad de la madre (problemática en el caso de primeros partos)
 - Sexo del ternero (los machos son más grandes que las hembras)

PARTO

Posición fetal normal antes del parto:



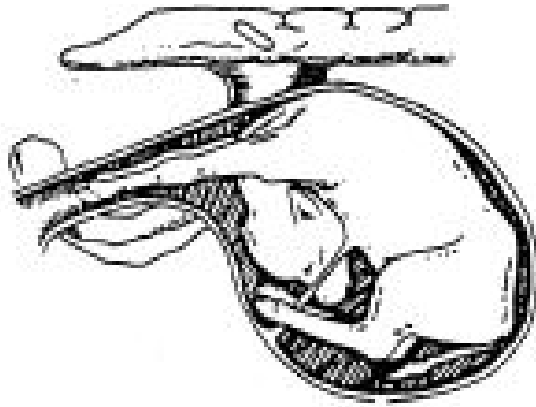
Fuente: Peters i Ball (2004)



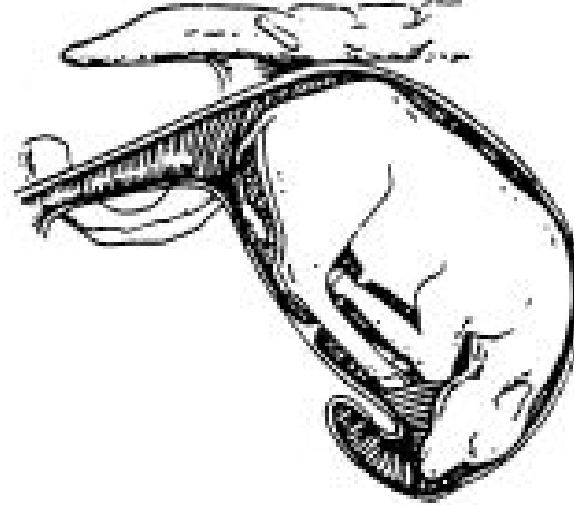
PARTO

Posiciones distócicas:

Presentación anterior, en posición dorsal y postura flexionada (cabeza)

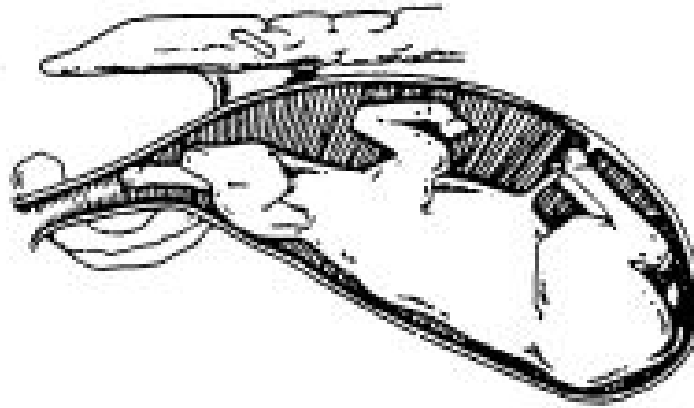


Presentación posterior, en posición dorsal y postura flexionada (brazos)



Fuente: Peters i Ball
(2004)

Presentación anterior, en posición ventral y postura flexionada (brazo)



ATENCIONES AL NEONATO

CUIDADOS:

- ✓ Retirar los restos de las membranas fetales
- ✓ Limpiar la boca y los orificios nasales para asegurar Al ternero/a una correcta respiración
- ✓ Cordón umbilical: cortar a unos 10 cm del ombligo y desinfectar con yodo y antibiótico (aerosol)
- ✓ Reanimar el ternero/a vertiendole un cubo de agua y secar (si es necesario)

IMPORTANCIA DEL CALOSTRO O PRIMERAS LECHES:

- ✓ El calostro es la leche producida por la vaca durante los primeros 6-8 ordeños
- ✓ Importante: en rumiantes las inmunoglobulinas no se pueden transmitir de la vaca al feto a través de la placenta → Inmunización imprescindible vía calostro (inmunidad pasiva)
- ✓ La pared intestinal del ternero/a sólo es permeable para permitir el paso de las inmunoglobulinas durante las primeras 24-36 horas después del nacimiento
- ✓ Si separamos el ternero de la madre: hay que dar 2-2,5 kg calostro las primeras 4-6 horas y de 4-5 kg durante el primer día
- ✓ Importante controlar la calidad del calostro
- ✓ En caso de producción elevada y de calidad → Congelar
- ✓ Posibilidad de preparados comerciales (caros)

ATENCIONES AL NEONATO: EL CALOSTRO

Table 11. Composition of colostrum, transitional milk and whole milk¹

Item	Milking number (cows milked twice daily)					
	1	2	3	4	5	11
	Colostrum ²	Transitional Milk				Whole milk ³
Total solids, %	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	12.9
Total protein, %	14.0	8.4	5.1	4.2	4.1	4.0
Casein, %	4.8	4.3	3.8	3.2	2.9	2.5
Immunoglobulins, %	6.0	4.2	2.4	0.2	0.1	0.09
Fat, %	6.7	5.4	3.9	4.4	4.3	4.0
Lactose, %	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	4.9
Minerals, %	1.11	0.95	0.87	0.82	0.81	0.74
Specific gravity	1.056	1.040	1.035	1.033	1.033	1.032

¹ University of Minnesota

² Colostrum also contains more vitamins than whole milk

³ Milk is legally saleable after 5 days

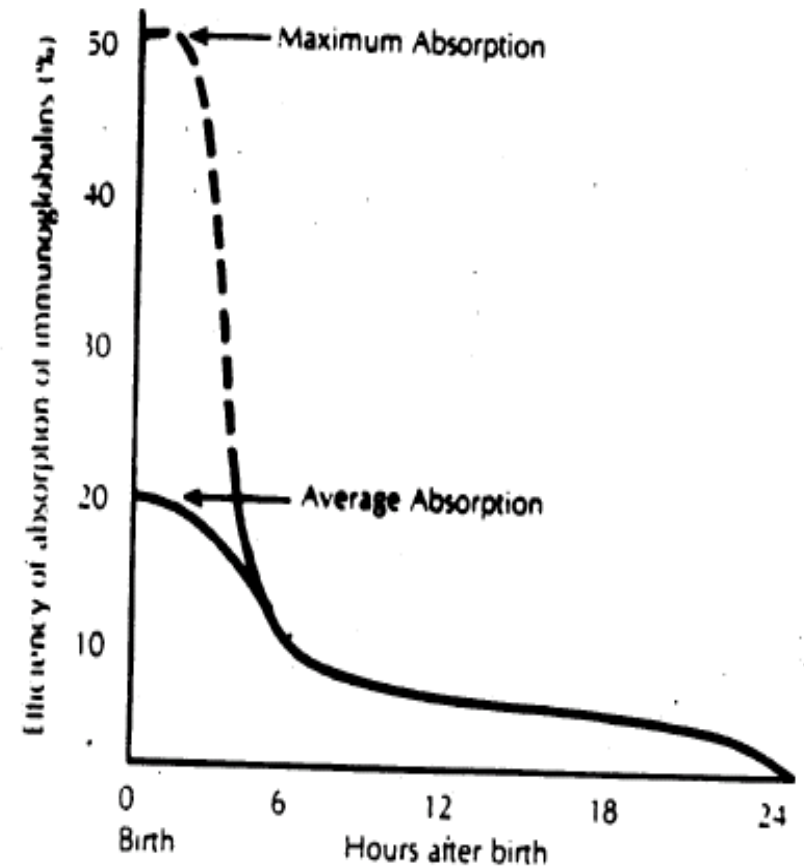


Figure 2. Efficiency of immunoglobulin absorption.

ATENCIONES AL NEONATO: EL CALOSTRO

Evaluación de la calidad del calostro mediante el uso de un calostrómetro:

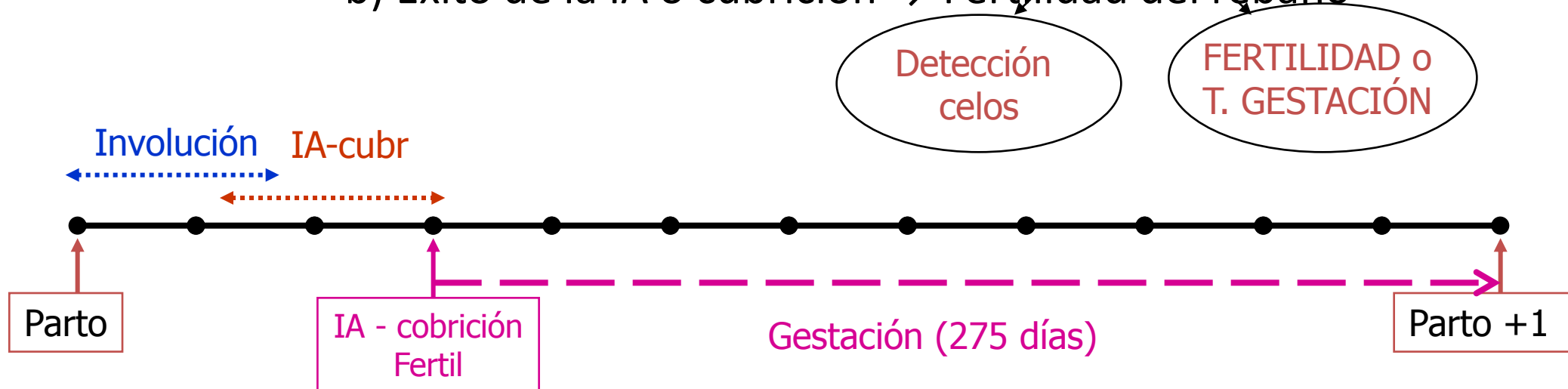


EFICACIA REPRODUCTIVA

- Fertilidad y duración del ciclo reproductivo
- Fertilidad o tasa de gestación
- Factores que afectan a la fertilidad
- índices reproductivos

FERTILIDAD Y DURACIÓN DEL CICLO REPRODUCTIVO

- Objetivo reproductivo genérico: Un parto por vaca y año (vacas de leche ¿?)
- Duración del ciclo reproductivo
 - Depende de: a) Intervalo parte - 1ª IA o cubrición
 - b) Éxito de la IA o cubrición → Fertilidad del rebaño



Anoestro postparto o involución uterina, factores que la afectan:
Producción lechera o lactancia
alimentación incorrecta
Dificultades en el parto (distocias)

FERTILIDAD O TASA DE GESTACIÓN

$$F (\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ vacas gestantes}}{\text{N}^{\circ} \text{ vacas cubiertas}} \times 100$$

- Monta dirigida o IA:

$$F \text{ real } (\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ vacas gestantes}}{\text{N}^{\circ} \text{ vacas en celo} + \text{cubiertas}} \times 100$$

$$F \text{ aparente } (\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ vacas paridas} + \text{abortadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ vacas cubiertas}} \times 100$$

- Monta libre:

$$F \text{ aparente } (\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ vacas gestantes}}{\text{N}^{\circ} \text{ vacas presentadas al toro}} \times 100$$

FACTORES QUE AFECTAN A LA FERTILIDAD

- Macho
- Método y metodología de inseminación
- Edad de la vaca: terneras de reposición, primer parto o vacas viejas
- Tamaño del rebaño: problemática del control
- Condiciones ambientales
- Producción lechera: posible antagonismo entre producción de leche y fertilidad (alimentación ¿?)

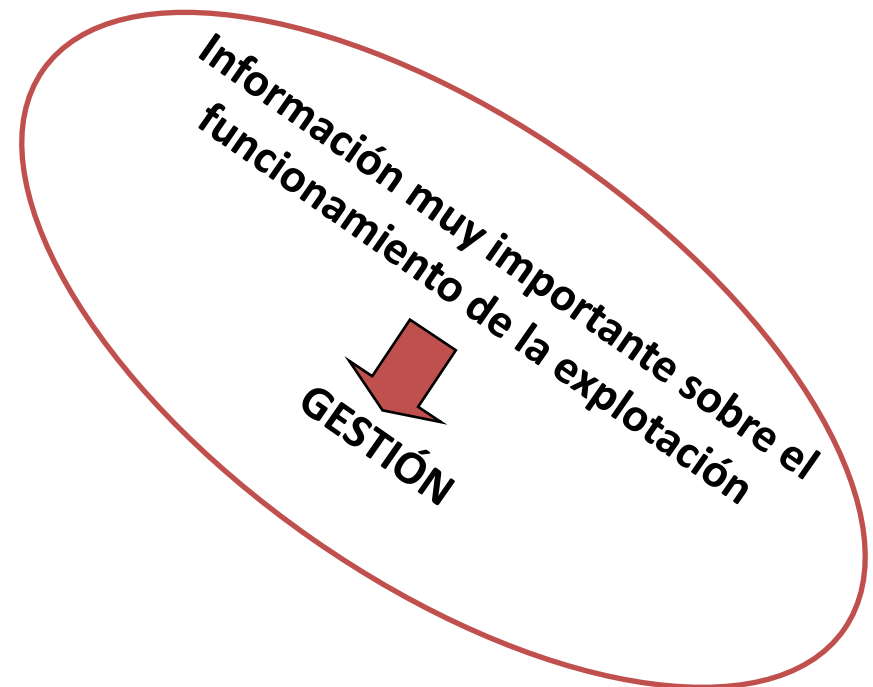
Previsión de leche a 305 días	Tasa de fertilidad (%)
< 5,900	48,5
5,900 - 6,800	45,1
6,800 - 7,730	41,0
7,730 - 8,640	38,6
> 8,640	38,5

FACTORES QUE AFECTAN A LA FERTILIDAD

- Alimentación: Es muy importante satisfacer las necesidades a principios de lactación y finales de gestación
- La vaca debe llegar al parto con una correcta CC (3,5)
- La pérdida de CC al inicio de la lactación no debería ser superior a 1 punto
- Cubrición o IA de la vaca cuando ya no pierda peso/CC (Balance E no negativo)
- Patologías: Metritis, retención placentaria, quistes ováricos, brucelosis, trastornos metabólicos, etc.
- Estrés: liberación de hormonas corticoesteroides y activación del sistema nervioso simpático
- Evitar cambios de alimentación, lotes, etc.
- Manejar el ganado siempre con tranquilidad

ÍNDICES REPRODUCTIVOS IDEALES (VACAS LECHERAS)

- Intervalo entre partos: <400 días
- Intervalo parto - 1ª IA: 45 - 70 días
- Intervalo parto - IA fértil (días abiertos): 85 - 115 días
- % Vacas gestantes: > 50%
- Promedio de días en lactación (DEL): 150 - 175 días
- % Reposición para reproducción: <5%
- % Vacas > 150 DEL y no gestantes: <15%
- Índice de abortos: <5%
- Fertilidad 1ª IA o cubrición: > 35%
- Nº IA/gestación: <1,8 (→ fertilidad 51-60%)
- % Vacas repetidoras (> 3 IA): <15%



SANIDAD EN EL VACUNO

- Sanidad: problemas principales
 - ✓ Mastitis (mamitis): inflamación de la glándula mamaria a consecuencia de una infección bacteriana.
 - ✓ Infertilidad (derivada de la intensificación del ritmo productivo).
 - ✓ Cojeras (de origen alimentario o no).
 - ✓ Trastornos metabólicos, normalmente derivados de una incorrecta gestión de la alimentación (retenciones placentarias, torsión de cuajo, fiebres de la leche o hipocalcemia posparto, cetonas, hígado graso, etc.
 - ✓ Otros: problemas relacionados con el parto, retenciones placentarias, metritis, etc.
 - ✓ Saneamiento oficial: brucelosis, tuberculosis y lengua azul.
 - ✓ Programa vacunaciones para la prevención de determinadas enfermedades (según explotación): diarrea viral bovina (BVD), rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), parainfluenza bovina (IP3), etc.
 - ✓ Otros: Neospora, etc.